

3-03085-TA

LASER DIODE DRIVE CIRCUIT

Patent Number: JP5259544
Publication date: 1993-10-08
Inventor(s): KAWASAKI YUMIKO; others: 01
Applicant(s): FUJITSU LTD
Requested Patent: ☐ JP5259544
Application Number: JP19920051233 19920310
Priority Number(s):
IPC Classification: H01S3/096
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To prevent a drive circuit of more than the highest current from being flowed through a laser diode by a method wherein a laser diode drive circuit is provided with a drive current control part for limiting the drive current regardless of a control signal.

CONSTITUTION: A current detecting part 3 detects a drive current, which is fed to a laser diode, and the detection signal is added to a comparison part 4. The part 4 compares a set limiting value with the detection signal from the part 3. When a comparison output signal to show that the drive current exceeds the set value from the part 4 is not added to a drive current control part 6, the control part 6 controls a transistor 2 according to a control signal from a light output control part 5. When the comparison output signal is added to the control part 6 from the part 4, the control part 6 limits the drive current, which is fed via the transistor 2, even if the control signal to show an increase in the drive current is added to the control part 6 from the control part 5. Accordingly, the laser diode 1 can be protected from an excessive current.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-259544

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 1 S 3/096

審査請求 未請求 請求項の数2(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-51233

(22)出願日 平成4年(1992)3月10日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 河崎 由美子

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 宮木 祐司

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外1名)

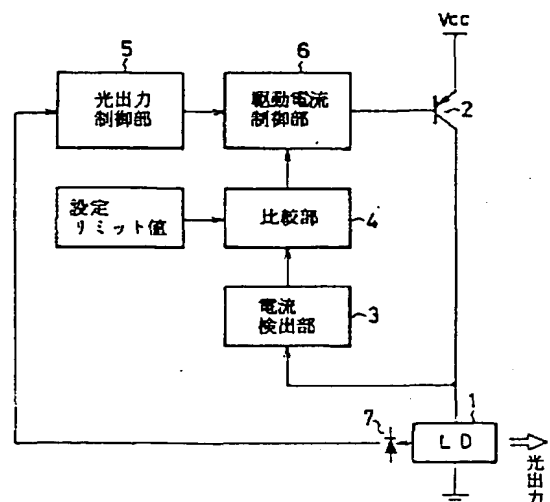
(54)【発明の名称】 レーザダイオード駆動回路

(57)【要約】

【目的】 レーザダイオードの駆動電流を制御するレーザダイオード駆動回路に関し、設定リミット値以上に駆動電流を増加させない。

【構成】 レーザダイオード1の駆動電流を制御するトランジスタ2と、駆動電流を検出する電流検出部3と、駆動電流の検出信号と設定リミット値とを比較する比較部4と、レーザダイオード1の光出力を光検出部7の検出信号に従って制御する光出力制御部5と、この光出力制御部5からの制御信号と、比較部4からの比較出力信号とによりトランジスタ2を制御し、駆動電流が増加して設定リミット値を超える場合は、比較部4からの比較出力信号によりそれ以上駆動電流が増加しないように制限する駆動電流制御部6とを備えている。

本発明の一実施例の説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザダイオード(1)の駆動電流を制御するトランジスタ(2)と、

前記レーザダイオード(1)の駆動電流を検出する電流検出部(3)と、

該電流検出部(3)の検出信号と、設定リミット値とを比較する比較部(4)と、

前記レーザダイオード(1)の光出力を制御する光出力制御部(5)と、

該光出力制御部(5)からの制御信号と前記比較部

(4)の比較出力信号とにより前記トランジスタ(2)を制御し、前記電流検出部(3)の検出信号が前記設定リミット値を超えた時に、前記駆動電流を前記光出力制御部(5)からの制御信号に拘らず制限する駆動電流制御部(6)とを備えたことを特徴とするレーザダイオード駆動回路。

【請求項2】 前記駆動電流制御部(6)は、三角波又は鋸歯状波の信号を非反転端子に、前記光出力制御部

(5)からの制御信号と、前記比較部(4)からの比較出力信号とを一方と他方との反転端子に入力する演算増幅器を有し、前記トランジスタ(2)をスイッチング制御する構成を備えたことを特徴とする請求項1記載のレーザダイオード駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザダイオードの駆動電流を制御するレーザダイオード駆動回路に関する。レーザダイオードは、閾値以上の駆動電流を供給することにより、レーザ発振するものであり、その駆動電流を増大することにより、光出力は増大するが、許容値以上の駆動電流を供給すると、発熱等によりレーザダイオードは破壊することになる。従って、駆動電流を制限してレーザダイオードを保護することが要望されている。

【0002】

【従来の技術】レーザダイオードの従来例の駆動回路は、例えば、図5の(A)、(B)に示す構成を有するものであり、51はレーザダイオード(LD)、52はトランジスタ、53はレーザダイオード51の光出力をモニタする為の光検出器、54は光出力制御部、55は駆動電流をアナログ的に制御する駆動電流制御部、56は駆動電流をスイッチングにより制御する駆動電流制御部、57はローパスフィルタ、 V_{CC} は電源電圧であり、レーザダイオード51の光出力は矢印方向に送出される。

【0003】図5の(A)に於いては、レーザダイオード51の後方の出力光を、フォトダイオード等からなる光検出器53により検出し、光出力制御部54は、この検出信号が設定値となるように駆動電流制御部55に制御信号を加え、駆動電流制御部55は、制御信号に従ってトランジスタ52を制御し、レーザダイオード51の光

出力が設定値となるように、電源電圧 V_{CC} が印加されるトランジスタ52を介してレーザダイオード51に供給される駆動電流を制御する。

【0004】又図5の(B)に於いては、レーザダイオード51の後方の出力光を、光検出器53により検出し、光出力制御部54は、この検出信号が設定値となるように駆動電流制御部55に制御信号を加える。駆動電流制御部55は、トランジスタ52を所定の周期でスイッチング制御するものであり、光出力制御部54からの制御信号に従ってスイッチングのオン期間を制御し、レーザダイオード51に、トランジスタ52からローパスフィルタ57を介して、スイッチングによるオン、オフ期間の平均値に相当する駆動電流を供給することになり、レーザダイオード51の光出力が設定値となるように制御することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする問題点】前述の従来例に於いては、レーザダイオード51の光出力の安定化を図る構成を有するもので、光検出器53の障害等の原因でレーザダイオード51の駆動電流を増大する制御が行われた場合、それを制限することができなかった。従って、レーザダイオード51が破損する欠点があった。本発明は、レーザダイオードの最大電流を設定し、それ以上の駆動電流が流れないように制御することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のレーザダイオード駆動回路は、図1を参照して説明すると、レーザダイオード1の駆動電流を制御するトランジスタ2と、レーザダイオード1の駆動電流を検出する電流検出部3と、この電流検出部3の検出信号と、設定リミット値とを比較する比較部4と、レーザダイオード1の光出力を制御する光出力制御部5と、この光出力制御部5からの制御信号と比較部4の比較出力信号とによりトランジスタ2を制御し、電流検出部3の検出信号が設定リミット値を超えた時に、駆動電流を光出力制御部5からの制御信号に拘らず制限する駆動電流制御部6とを備えている。

【0007】又駆動電流制御部6は、三角波又は鋸歯状波の信号を非反転端子に、光出力制御部5からの制御信号と比較部4からの比較出力信号とを一方と他方との反転端子に入力する演算増幅器を有し、トランジスタ2をスイッチング制御する構成を備えている。

【0008】

【作用】レーザダイオード1の光出力が設定値となるように、光出力制御部5からの制御信号により駆動電流制御部6はトランジスタ2を制御する。又電流検出部3によりレーザダイオード1の駆動電流を検出して比較部4に加える。この駆動電流が設定リミット値を超えると、比較部4からの比較出力信号により駆動電流制御部6は、光出力制御部5からの制御信号が駆動電流を増大することを示しても、設定リミット値に相当する駆動電流

となるように、トランジスタ 2 を制御し、過大電流によるレーザダイオード 1 の破壊を防止する。

【0009】又駆動電流制御部 6 によりトランジスタ 2 をスイッチング制御する構成に於いては、演算増幅器の非反転端子に加えられる三角波又は鋸歯状波の信号と、一方の反転端子に加えられる光出力制御部 5 からの制御信号とを比較して、トランジスタ 2 をオン、オフする駆動信号を出力することになり、例えば、光出力制御部 5 からの制御信号のレベルが低いとオン期間が長くなり、平均値としての駆動電流は増大する。又演算増幅器の他方の反転端子に比較部 4 からの比較出力信号が加えられると、光出力制御部 5 からの制御信号のレベルを高くした場合に相当し、オン期間を長くすることができなくなる。即ち、平均値の駆動電流を設定リミット値に制限することができる。

【0010】

【実施例】図 1 は本発明の一実施例の説明図であり、1 はレーザダイオード (LD)、2 はトランジスタ、3 は電流検出部、4 は比較部、5 は光出力制御部、6 は駆動電流制御部、7 は光検出部、 V_{CC} は電源電圧である。

【0011】電流検出部 3 は、トランジスタ 2 を介してレーザダイオード 1 に供給される駆動電流を、図示を省略した抵抗等の電圧降下として検出するものであり、その検出信号を比較部 4 に加える。比較部 4 は、スイッチ等により設定或いはレジスタ等にセットされた設定リミット値と電流検出部 3 からの検出信号とを比較する。又光出力制御部 5 は、レーザダイオード 1 の後方の出力光をホトダイオード等からなる光検出部 7 により検出した検出信号と基準値とを比較して、その出力光の検出信号が基準値となるように駆動電流制御部 6 に制御信号を加える。

【0012】駆動電流制御部 6 は、駆動電流が設定値を超えたことを示す比較部 4 からの比較出力信号が加えられていない時は、光出力制御部 5 からの制御信号に従ってトランジスタ 2 を制御し、レーザダイオード 1 に供給する駆動電流を制御するものであり、それによって、レーザダイオード 1 の光出力が安定化される。比較部 4 から比較出力信号が駆動電流制御部 6 に加えられると、駆動電流制御部 6 は、光出力制御部 5 から駆動電流を増大することを示す制御信号が加えられても、トランジスタ 2 を介して供給される駆動電流を制限する。従って、レーザダイオード 2 を過大電流から保護することができる。

【0013】図 2 は本発明の他の実施例の説明図であり、11 はレーザダイオード (LD)、12 はトランジスタ、13 は電流検出部、14 は比較部、15 は光出力制御部、16 は駆動電流制御部、17 は光検出部、18 はローパスフィルタ、19 は三角波又は鋸歯状波発生部、 V_{CC} は電源電圧である。

【0014】この実施例は、駆動電流制御部 16 により

トランジスタ 12 をスイッチング制御する場合を示し、レーザダイオード 11 の後方の出力光をホトダイオード等からなる光検出部 17 により検出し、その検出信号を光出力制御部 15 に加える。光出力制御部 15 は基準値と検出信号とを比較し、出力光が一定となるように駆動電流制御部 16 に制御信号を加える。駆動電流制御部 16 は、鋸歯状波発生部 19 からの鋸歯状波信号の周期に従ってトランジスタ 12 のオン、オフ期間を制御し、ローパスフィルタ 18 等により平均化された駆動電流をレーザダイオード 11 に供給するものである。

【0015】この駆動電流を電流検出部 13 により検出し、比較部 14 は設定リミット値と比較し、その設定リミット値を超える場合は、駆動電流制御部 16 に比較出力信号を加える。駆動電流制御部 16 は、この比較出力信号により光出力制御部 15 からの制御信号に関係なく、トランジスタ 12 のオン期間を設定された値に制限する。それによって、平均化された駆動電流を制限することができる。

【0016】図 3 は図 2 の詳細な説明図であり、図 2 と同一符号は同一部分を示し、20, 21, 22 は演算増幅器、23~32 は抵抗である。又ローパスフィルタ 18 は図示を省略している。駆動電流制御部 16 は、1 個の非反転端子 (+) と、2 個の反転端子 (-) との 3 入力端子を有する演算増幅器 22 を備え、鋸歯状波発生部 19 からの鋸歯状波信号が非反転端子 (+) に加えられ、光出力制御部 15 からの制御信号と、比較部 14 からの比較出力信号とが、一方と他方との反転端子 (-) に加えられる。

【0017】又電流検出部 13 は、駆動電流が流れる抵抗 32 と、その両端の電圧を入力する演算増幅器 26 とを備え、駆動電流が流れる抵抗 32 は例えば 1Ω 、抵抗 23~26 は $100k\Omega$ とすることができる。この電流検出部 13 の検出信号は比較部 14 に加えられる。比較部 14 は、演算増幅器 21 と抵抗 27~31 とからなり、抵抗 27, 28 により電源電圧 V_{CC} を分圧して設定リミット値としている。この設定リミット値は、抵抗 27, 28 の値を変更することにより、任意の値に設定することができる。

【0018】この設定リミット値を電流検出部 13 の検出信号が超えると、演算増幅器 21 の出力信号がハイレベルとなり、駆動電流制御部 16 の演算増幅器 22 の他方の反転端子 (-) に加えられて、光出力制御部 15 からの制御信号をマスクするような状態となる。従って、駆動電流制御部 16 は、光出力制御部 15 からの制御信号に関係なく、設定されたオン時間を超えないようにトランジスタ 12 を制御し、駆動電流を制限する。この場合、比較部 14 からの比較出力信号レベルと鋸歯状波発生部 19 からの鋸歯状波信号レベルとの関係を設定しておくことにより、トランジスタ 12 の最大オン時間を設定することができる。即ち、平均駆動電流の最大値を設

定することができる。

【0019】図4は本発明の他の実施例の動作説明図であり、(a)は鋸歯状波信号と制御信号、(b)は駆動電流制御部16の駆動信号、(c)は比較部14の比較出力信号、(d)は駆動電流、(e)は平均化された駆動電流の一例を示す。(a)の実線で示す鋸歯状波信号が駆動電流制御部16の演算増幅器22の非反転端子(+)に加えられ、反転端子(-)に鎖線で示す光出力制御部15からの制御信号が加えられ、時刻 t_1 以前に於いて比較部14の比較出力信号が“0”の場合、鋸歯状波信号のレベルが制御信号のレベルを超えた時に、演算増幅器22の出力信号は“0”となる。

【0020】演算増幅器22の出力信号が“0”の時に、トランジスタ12はオンとなるから、(d)に示すように、トランジスタ12を介して駆動電流が流れる。この駆動電流は、鋸歯状波信号の周期でオン、オフされ、レーザダイオード11には、平均化された(e)に示す駆動電流が流れることになる。光出力制御部15からの制御信号は、レーザダイオード11の出力光を光検出部17により検出した検出信号に対応したレベルとなるもので、レーザダイオード11の出力光レベルが低下すると、制御信号レベルも低下する。その場合には、トランジスタ12のオン時間が長くなるから、レーザダイオード11に流れる平均の駆動電流は増加し、レーザダイオード11の出力光を所定レベルに戻すことになる。

【0021】時刻 t_1 に於いて駆動電流が設定リミット値を超えると、(c)に示すように比較部14からの比較出力信号は“1”となる。それによって、駆動電流制御部16の演算増幅器22の出力信号は、制御信号が変化しても予め設定されたオン期間を維持するものとなる。従って、平均化された駆動電流は、予め設定された最大値を超えないように制限される。

【0022】時刻 t_2 に於いて光出力制御部15からの制御信号のレベルが上昇すると、トランジスタ12のオン時間を短縮するように制御されるから駆動電流も減少し、比較部14からの比較出力信号は“0”となる。それによって、通常の制御状態に戻ることになる。

【0023】本発明は、前述の各実施例にのみ限定されるものではなく、例えば、トランジスタ2, 12は、電界効果トランジスタ(FET)等とすることも可能であ

り、又図2, 図3に示す実施例に於ける電流検出部13の抵抗32の代わりにカレントトランスを用いることも可能である。又鋸歯状波発生部19を三角波発生部とすることもできる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、レーザダイオード1の駆動電流をトランジスタ2により制御し、その駆動電流を電流検出部3により検出し、比較部4により設定リミット値と比較し、駆動電流が設定リミット値を超えると、光出力制御部5からの制御信号に関係なく、トランジスタ2を介して流れる駆動電流を制限するように駆動電流制御部6によって制御するもので、レーザダイオード1に過大な駆動電流が流れることを防止できる利点がある。

【0025】又トランジスタ2をスイッチング制御してレーザダイオード1に駆動電流を供給する構成に於いて、1個の非反転端子(+)と2個の反転端子(-)とを有する演算増幅器22からなる駆動電流制御部16を設け、非反転端子(+)に、三角波信号又は鋸歯状波信号を入力し、一方の反転端子(-)に光出力制御部からの制御信号を入力し、他方の反転端子(-)に比較部4からの比較出力信号を入力し、この比較出力信号を入力した時に、光出力制御部からの制御信号がマスクされた状態となって、設定リミット値を超える駆動電流がレーザダイオード1に供給されないように制御することができるから、過大駆動電流を防止してレーザダイオード1を保護することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の説明図である。

【図2】本発明の他の実施例の説明図である。

【図3】図2の詳細な説明図である。

【図4】本発明の他の実施例の動作説明図である。

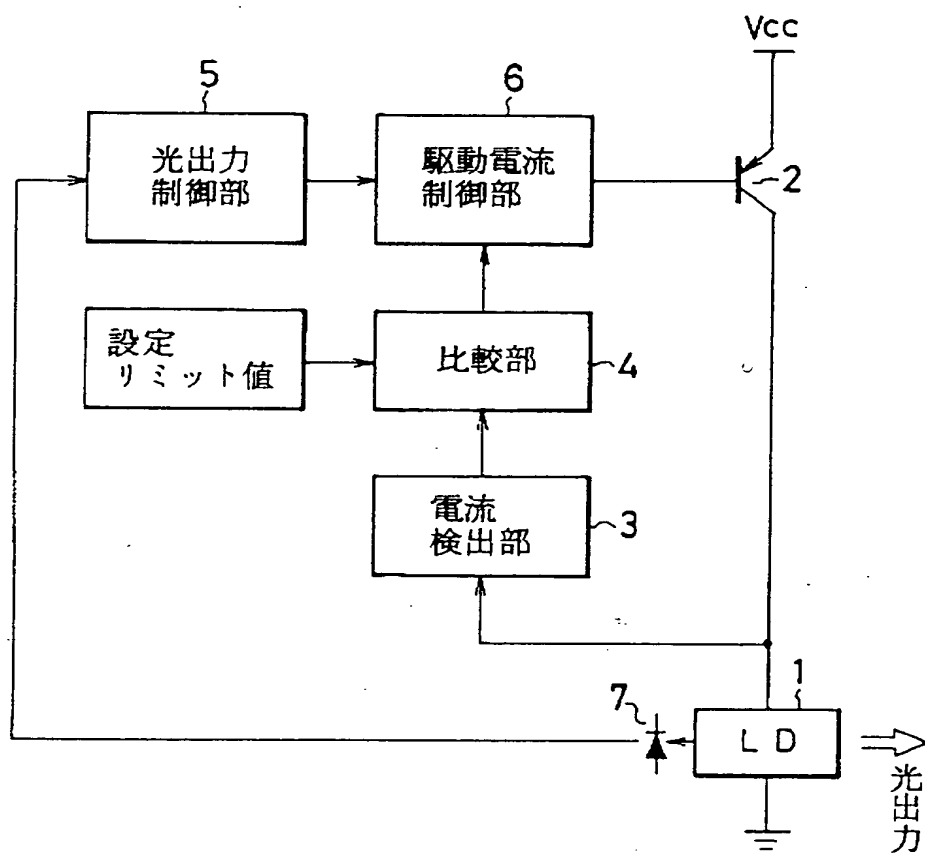
【図5】従来例の説明図である。

【符号の説明】

- 1 レーザダイオード(LD)
- 2 トランジスタ
- 3 電流検出部
- 4 比較部
- 5 光出力制御部
- 6 駆動電流制御部

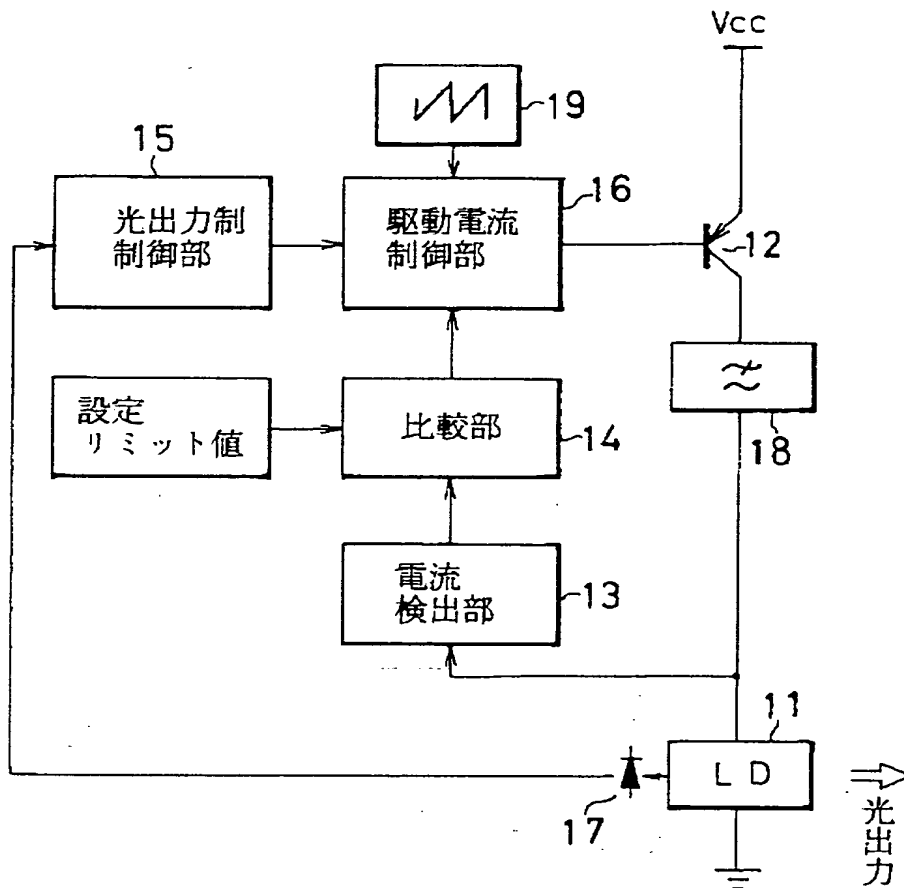
【図1】

本発明の一実施例の説明図



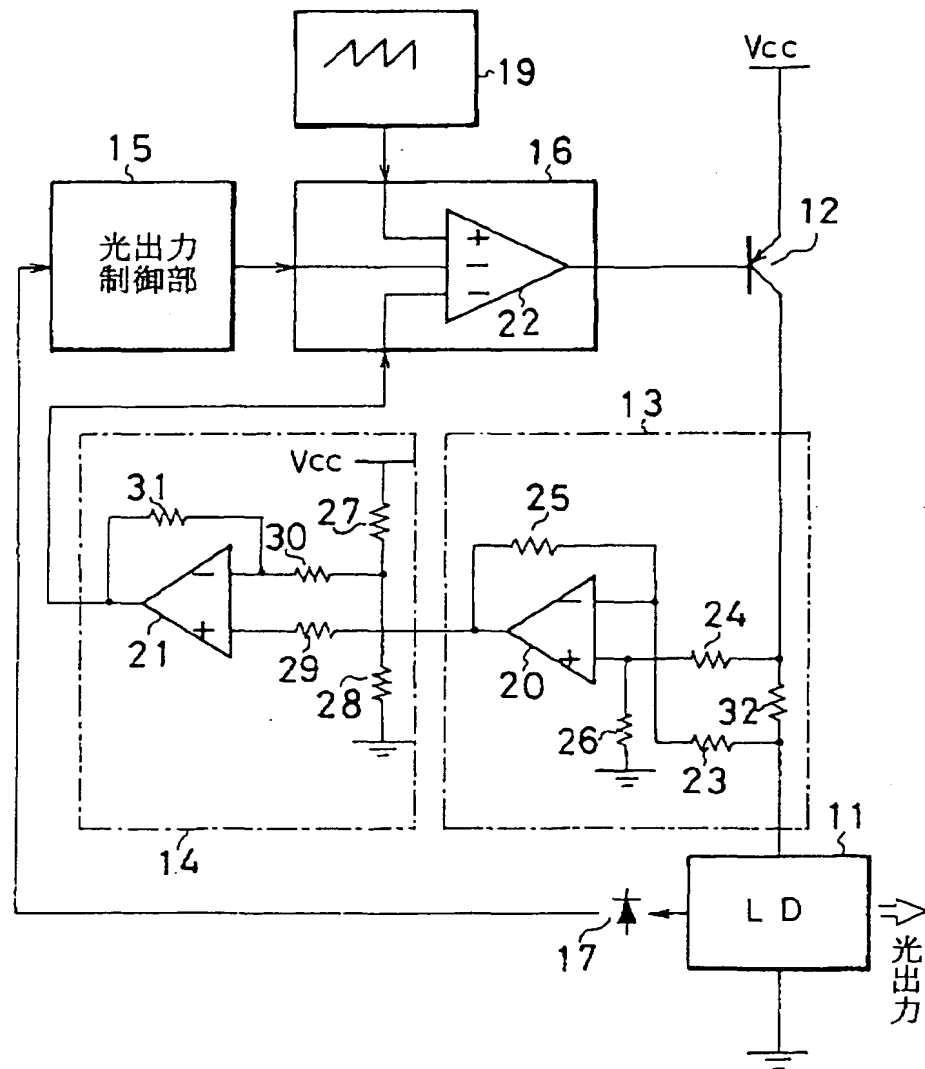
【図2】

本発明の他の実施例の説明図



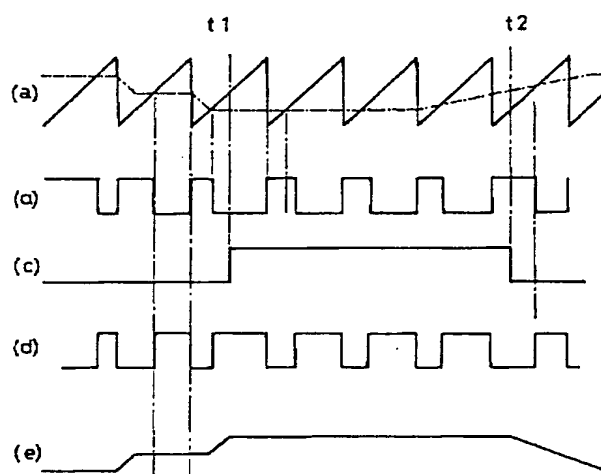
【図3】

図2の詳細な説明図



【図4】

本発明の他の実施例の動作説明図



【図5】

従来例の説明図

